

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-048621

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

G02B 5/20

G02F 1/1339

(21)Application number : 08-219096

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.1996

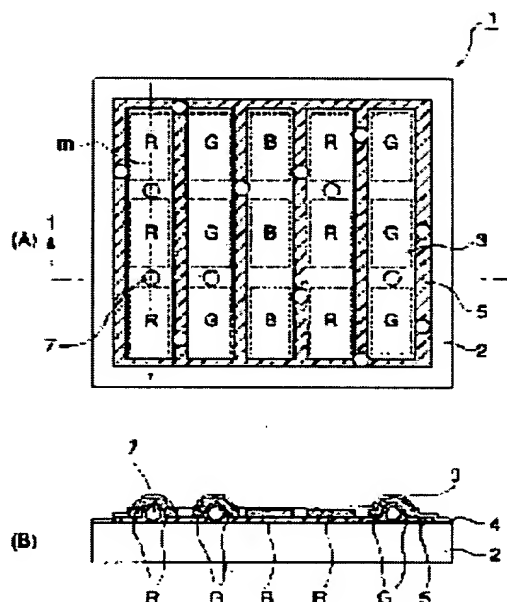
(72)Inventor : HARADA RYUTARO

(54) COLOR FILTER, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING IT AND BLACK MATRIX PHOTSENSITIVE MATERIAL USED FOR PRODUCTION OF THE COLOR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily give a projecting part having a gap controlling function to a color filter by using a spacer material of a uniform shape dispersed in a black matrix photosensitive material to form projections.

SOLUTION: The color filter essentially consists of a transparent substrate 2, black matrix layer 5 formed on the substrate 2, color layer 3 which constitutes pixels, and transparent conductive film layer 4 on the color layer, and if necessary, the filter has an overcoat layer. The black matrix layer is formed in a hatched part in the figure and in the area outside of the frame shown as a dashed line inside of the color layer 3. In this case, a spacer member which is used as a projecting part 7 to control the gap is preliminarily dispersed in the black matrix photosensitive material so that the projecting part 7 as an alternative of a spacer is formed only in the area where the black matrix layer is formed, but no projecting part is formed in the area where only a color layer is formed. It is preferable that the spacer material used in the black matrix photosensitive material has a uniform shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-48621

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
	5 0 0			5 0 0
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1339	5 0 0		G 0 2 F 1/1339	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-219098

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月2日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 原田 龍太郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

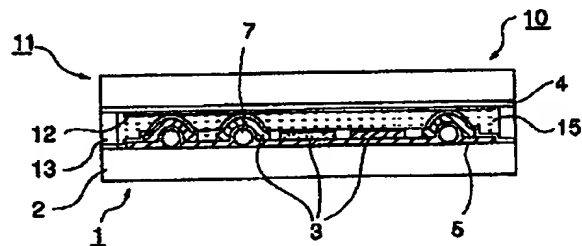
(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタとこれを用いた液晶表示装置および当該カラーフィルタ製造に使用するブラックマトリクス感材

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルタと対向基板の間隔を制御する突起部を有する液晶用カラーフィルタ、それを用いた液晶表示装置およびカラーフィルタ製造に使用するブラックマトリクス感材を提供する。

【解決手段】 ブラックマトリクス感材に均一形状を有する微粒子状のスペーサー材料を分散して調整することにより、当該ブラック感材を使用して通常のプロセス条件により、液晶表示装置における対向基板とのギャップを制御する突起部を有するカラーフィルタが得られる。また、当該カラーフィルタの突起部を対向基板と向き合わせて周囲を封止し、内部に液晶を充填することにより、ギャップ精度が高く表示性能の優れた液晶表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向基板とのギャップを制御する突起部を有するカラーフィルタであって、当該突起部がブラックマトリクス感材中に分散された均一形状のスペーサー材料により形成されていることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】 スペーサー材料が均一な径を有する真球状のプラスチック微粒子であることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項3】 スペーサー材料が黒色に着色されたプラスチック微粒子であることを特徴とする請求項1および2記載のカラーフィルタ。

【請求項4】 対向基板とのギャップを制御する突起部がブラックマトリクス感材中に分散された均一形状のスペーサー材料から形成されてなるカラーフィルタと対向基板とを、当該突起部を内側として接触させて形成される間隙内に液晶が充填されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 スペーサー材料が均一な径を有する真球状のプラスチック微粒子であることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 感光性樹脂中に黒色顔料と均一径を有する真球状の微粒子を分散させたことを特徴とするカラーフィルタ用ブラックマトリクス感材。

【請求項7】 微粒子がプラスチック、シリカ、ガラス、金属粒子からなることを特徴とする請求項6記載のカラーフィルタ用ブラックマトリクス感材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パーソナルコンピュータに代表される液晶表示装置に関し、特に対向基板とのギャップを制御する突起部が形成されていることを特徴とするカラーフィルタ、それを用いた液晶表示装置およびカラーフィルタ製造に使用するブラックマトリクス感材に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、図5に図示されるように、カラーフィルタ基板1とそれと向き合うように対向基板10を配置し、その間に液晶材料15が封入されている。液晶は両基板間にかけられる電圧でバックライトからの光源のシャット機能の働きを行う。このように液晶は両基板間に挟まれた状態で存在することになるので、このカラーフィルタ基板と対向基板のギャップ（間隔）が均一でない場合には上述のシャット機能が十分に働かず、表示むらを引き起こす。これらの点から、カラーフィルタ基板と対向基板の形成するギャップを均一に保つため、通常はスペーサーと呼ばれる球状のプラスチック粒子やファイバー状のシリカ粒子をギャップ制御粉体として、一方の基板に散布する工程が行われている。これらの粒子は、均一な形状をしていることが必要であ

り、液晶の厚さに応じて1.5～8.0 μ mのものがよく用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、①スペーサーは上述のように粉体であり、凝集体を形成し易く、散布工程でこの凝集がセルの厚み方向に生じるとその部分のギャップ量に変化が生じること、②LCD製造工程は半導体製造工程と同様に、クリーンルーム内でされるにも係わらず、「粉体を散布する」という塵埃発生原因となるような工程を設けなければならないこと、③「散布」という工程を用いているため、スペーサーは基板全面に散布されることになり、着色画素部、ブラックマトリクス部の区別なく存在することになることから、着色画素部では光散乱の原因となりコントラストの低下を招く、という問題点がある。これらの点から歩留りを低下させるスペーサー散布工程を省略し、スペーサー粒子の着色画素部への散乱を防ぎ、スペーサー同様のギャップ制御機能を有するカラーフィルタが必要となってきた。

【0004】そこで、本発明は、かかる問題を解決するカラーフィルタおよびそれを用いた液晶表示装置等を提供することを目的としてなされたもので、あらかじめブラックマトリクス用の感材中にスペーサー材料を分散し、その感材によりカラーフィルタを製造し、スペーサーの代替機能を果たす突起部を形成することを着想するに至ったものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のカラーフィルタの実施態様は、対向基板とのギャップを制御する突起部を有するカラーフィルタであって、当該突起部がブラックマトリクス感材中に分散された均一形状のスペーサー材料により形成されていることを特徴とするカラーフィルタ、にある。このカラーフィルタでは、ギャップを制御する突起部が、ブラックマトリクス部にのみ形成されているので、着色画素部が光散乱の影響を受けたりコントラストが低下する問題を解決することができる。

【0006】本発明の液晶表示装置の実施態様は、対向基板とのギャップを制御する突起部がブラックマトリクス感材中に分散された均一形状のスペーサー材料から形成されてなるカラーフィルタと対向基板とを、当該突起部を内側として接触させて形成される間隙内に液晶が充填されていることを特徴とする液晶表示装置、にある。この液晶表示装置では、対向基板とのギャップを制御する突起部がブラックマトリクス部にのみ形成されるので、スペーサーによる画面の光散乱が生じず、コントラストが低下することもない。

【0007】本発明のカラーフィルタ用ブラックマトリクス感材の実施態様は、感光性樹脂中に黒色顔料と均一径を有する真球状の微粒子を分散させたことを特徴とするカラーフィルタ用ブラックマトリクス感材、にある。かかるブラックマトリクス感材であるため、カラーフィ

ルタのブラックマトリクス部に精度の高いギャップ制御用突起部を形成することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のカラーフィルタの一例を示す概略構成図である。図1(A)は、その平面図、図1(B)は図1(A)の1-1線における断面を示している。図1に示されるように、本発明のカラーフィルタ基板は、透明基板2の上に形成されたブラックマトリクス層5、画素を構成する着色層3(R, G, B)と、この着色層3の上の透明導電膜層4を基本構成としており必要ならば、オーバーコート層を有する(図1ではオーバーコート層は省略されている)。ブラックマトリクス層は、図1(A)の斜線の部分と、着色層3の部分であってその内部に点線で示された枠の外側にも形成されている。従って、着色層3の部分であってこの点線の枠の外においては、ブラックマトリクス層5と着色層3が2層に積層して形成されていることになる。

【0009】本発明においては、ギャップを制御する突起部7となるスペーサー材料をブラックマトリクス感材にあらかじめ分散しているため、前記のブラックマトリクス層が存在する領域にのみ、スペーサーの代替部となる突起部が形成され、着色層3の部分には突起部が形成されないことになる。図1(A)においては、ブラックマトリクス層は、着色層3の周囲および着色層間の斜線部および着色層に覆われているがその下部にブラックマトリクス層が存在する領域、すなわち点線で囲まれた着色層3の外部分に存在しているため、当該突起部はそれらの領域に現れることになる。

【0010】この突起部7の高さは画素の表面から5 μ m以下が望ましい。通常の液晶層の厚さに相当させるためである。平坦性に関しては0.3 μ m以下の精度が必要である。また、この突起部7は、1画素内に1個以上形成させることが好ましい。対向基板面にあたる力を平均的に分散させることがその理由である。また、適度な強度を保つ観点から考えると1画素に2乃至3個存在することがより好ましい。突起部の数を適切な数に保つためには、ブラックマトリクス感材を調整する際に、スペーサー材料の粒子径とその比重から算出した適量のスペーサー材料を分散する配慮が必要であるが、格別の困難性を伴うものではない。また、スペーサー材料はスペーサー自体が黒色に着色されたものを用いるのが望ましい。これはブラックマトリクスの遮光性を重視するためである。従って、通常の透明スペーサーである場合はブラックマトリクス着色感材とスペーサーを攪拌するときに、スペーサー表面を黒色の感材がカバーするように十分攪拌することが好ましい。

【0011】本発明のブラックマトリクス感材に使用さ

れるスペーサー材料には各種のものが使用できる。ファイバー状のものや球形のものが使用できるが均一な形状を有することが好ましい。球形のものには、プラスチックやシリカ、金属粒子のスペーサーがある。液晶の厚さに応じて、直径1.5~8.0 μ mのものがよく使用されることは前記のとおりである。

【0012】図2は、本発明のカラーフィルタの製造方法を示す図である。特に、ブラックマトリクス層と着色層が重畳して形成されている部分を示している。本発明において、ブラックマトリクス層5および突起部7は、通常の工程(フォトリソ工程)によって形成される。すなわち、まず図1(A)に示すように、透明基板2上にスピコート、ロールコート等の手段により、あらかじめ調整されたブラック感材を所定の膜厚になるように形成し、露光、現像、乾燥を行って必要部分のブラックマトリクスパターンを残す(図2(A))。ブラック感材には、スペーサー材料が分散されているので、それによる突起部7が必然的に形成される。次に、R, G, Bの着色層3を通常の工程を繰り返して行い、所定の着色画素となる部分を形成する。ただし、着色層3が、ブラックマトリクス層の突起部上に形成される場合には、図2(B)に図示のように着色層には凹凸の形状が生じることになる。着色層形成後、スパッタリングにより透明導電膜4を成膜すれば、スペーサーが固定されてカラーフィルタ基板が完成する(図2(C))。

【0013】図3は、カラーフィルタ基板を構成する着色層の代表的パターンを示す図であるが、本発明のカラーフィルタは、ブラックマトリクス層を形成するいずれのパターン((A)モザイク型、(B)ストライプ型、(C)トライアングル型、(D)4画素配置型)にも対応することができる。以下、ラップトップパソコンに代表されるストライプ型を用いて実施例を説明する。

【0014】

【実施例】

(実施例)

(1)感材の調整

透明基板(コーニング社製「7059ガラス」)300×400mm、厚さ1.1mmを電子天秤にのせ、その重量を測定した。次に、この透明基板上に、スピコートをし、ブラック感材(富士ハント株式会社製「カラーモザイクCK-S171」)を回転数1000rpmで塗布した後、すぐに電子天秤にのせ、その重量を測定した。この工程を5回繰り返し、重量差の平均値を塗布重量とした。この重量および膜厚の測定値は、表1に示されるように、0.5gおよび1.28 μ mであった。

【0015】

【表1】

試料品	(1)ガラス重量(g)	(1)+塗布重量(g)	塗布重量(g)	膜厚(μm)
①	340.3	340.8	0.5	1.28
②	340.3	340.8	0.5	1.28
③	340.3	340.8	0.5	1.28
④	340.3	340.8	0.5	1.28
⑤	340.3	340.8	0.5	1.28
平均	340.3	340.8	0.5	1.28

【0016】次に、高分子微粒子として通常市販されているスパーサー材料（積水ファインケミカル株式会社製「マイクロパールSPN-207」）の比重および粒子径（7μm）から1個あたりの重さを算出し、1mm²あたり100個となる重さを算出し、300×400mmの基板に必要な重量を算出した。

〈算出方法〉マイクロパールSPN-207の比重は1.19で平均粒子径は7μmである。マイクロパールを真球と考えると、

$$\text{体積} = (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 = 1.436 \times 10^{-9} \text{ cm}^3$$

マイクロパール1個あたりの重量は、

$$\text{重量} = 1.436 \times 10^{-9} \times 1.19 = 1.71 \times 10^{-9} \text{ g}$$

となる。ここで、300×400mmの基板に、1mm²あたり100個の割合でマイクロパールが分布するためには、

$$300 \times 400 \times 100 \times 1.71 \times 10^{-9} \text{ g} = 2.05 \times 10^{-2} \text{ g}$$

のマイクロパールが0.5gの塗布重量のブラック感材に含まれる必要があり、下記の感材調整は、この計算に基づきなされたものである。

【0017】これらの結果から以下のように感材を調整した。

ブラック感材 1000g
（富士ハント株式会社製「カラーモザイクCK-S171」）

高分子微粒子 41g
（積水ファインケミカル株式会社製「マイクロパールSPN-207」）

ビーカーにブラック感材を1000g計りとり、スターラで攪拌しながら、高分子微粒子を少量ずつ、上記量まで加えていった。加え終わった後、30分間さらにスターラで攪拌を続けた。

【0018】（2）ブラックマトリクス作製
透明基板（コーニング社製「7059ガラス」）サイズ300×400mm、厚さ1.1mmに、スピンコータを用い回転数1500rpmで調整後のブラック感材を塗布した後、100°Cのクリーンオープン内で10分間乾燥した。プリベーク後の膜厚は、1.1μmであっ

た。

【0019】次いで、ブラックマトリクス用フォトマスクを介して超高圧水銀灯を用いて、波長405nmの紫外線を400mJ/cm²の照射量で照射した。その後、基板を1wt%の炭酸ナトリウム水溶液に室温で2分間浸漬し、続いて1分間超純水を用いてシャワーリンスし、未露光部の感材を除去した後、空気乾燥した。その後、200°Cのクリーンオープン内で30分間乾燥し、ブラックマトリクスパターンを形成した。ブラックマトリクスパターンには、平均1画素に2から3個の突起部が形成されていた。なお、ブラックマトリクスパターンの突起部を有する部分と有しない部分を触針式膜厚計（テンコール社製「アルファステップ300」）で測定したところ、突起部を有する部分は、ガラス面からの高さが7μmであり、有しない部分は1μmであった。

【0020】（3）カラーフィルタの作製

上記のブラックマトリクス基板を用い、Rの着色感材を塗布し、Rのカラーフィルター層を形成した。着色感材の塗布条件においては、スピンコータの回転数を1000rpmとした。また、マスクパターンには、R着色用のストライプのマスクを使用し、その他は、ブラックマトリクスの作製と同様の条件でおこなった。続いて、G、Bの感材について、Rと同様にパターン形成を行った。各着色層の膜厚は、2μmであった。着色感材には、富士ハント株式会社製の感材であって、赤色感材「カラーモザイクCR-7000」、緑色感材「カラーモザイクCG-7000」、青色感材「カラーモザイクCB-7000」を使用した。

【0021】ブラックマトリクスパターン上に乗り上げたRのストライプパターンを触針式膜厚計（テンコール社製「アルファステップ300」）で膜厚を測定したところ（図1（A）の点線mに沿って測定針を移動して）、突起部を有する部分はブラックマトリクス層が無い部分における着色層の表面から4.5μmであった。これは着色感材により若干レベリングされ、突起部のトータルの高さは6.5μmになったことになる。なお、突起部の高さは黒色感材に分散する高分子微粒子径によりコントロールが可能である。その後、スパッタ法により透明導電膜（ITO）を、0.15μm厚に成膜し、カラーフィルタ基板を作製した。

【0022】(比較例)ブラック感材に高分子微粒子を分散しないこと以外は実施例と全く同様にしてカラーフィルター基板を作製した。

【0023】(液晶表示装置に関する実施例)上記、実施例により得られた液晶用カラーフィルタを用いて、図4のように液晶表示装置10を組み立てた。まず、透明基板上に透明導電膜層4(ITO)を、スパッタリング法により、厚さ0.15 μ mで形成し、その上に絶縁層12を介してポリイミド系の配向膜(不図示)を塗布し配向処理を施し対向基板11を形成した。カラーフィルタ側にも同様にポリイミド系の配向膜(不図示)を塗布し配向処理を施した後、対向基板11とカラーフィルタ1とをカラーフィルタの突起部7が対向基板に接触するように圧着しながら周囲を液晶導入部分を残して封止剤13で封着した。最後にカラーフィルタと対向基板が形成する間隙に液晶15を充填して封止することにより液晶表示装置が完成した。

【0024】(液晶表示装置に関する比較例)比較例により作製したカラーフィルタについて、カラーフィルタ基板上に直径7 μ mのスペーサー材料(積水スライネミカル株式会社製「マイクロパールSPN-207」)を散布した後、実施例と同様にして液晶表示装置を組み立てた。

【0025】完成した実施例と比較例の液晶表示装置の機能試験を行ったところ実施例の液晶表示装置は、対向基板とカラーフィルタ間が正確な一定間隔に保たれ、画像表示部光散乱が見られず良好な結果が得られた。

【0026】

【発明の効果】本発明では、カラーフィルタにギャップ制御機能を有する突起部をマスクパターンの変更や特別の工程を設ける必要もなく付加させることができ、また

それにより、従来のスペーサーと同様の機能を持たせることができる。従って、LCD製造工程におけるスペーサー散布工程を省略でき、クリーンルームの環境維持に寄与できる。また、スペーサーの機能を果たす突起部が、ブラックマトリクスが存在領域にのみ形成され、表示画素部には形成されないため、スペーサーによる光散乱やコントラストの低下が生じないという顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のカラーフィルタの一例を示す概略構成図である。

【図2】 本発明のカラーフィルタを製造する工程を示す図である。

【図3】 カラーフィルタ基板を構成する着色層の代表的パターンを示す図である。

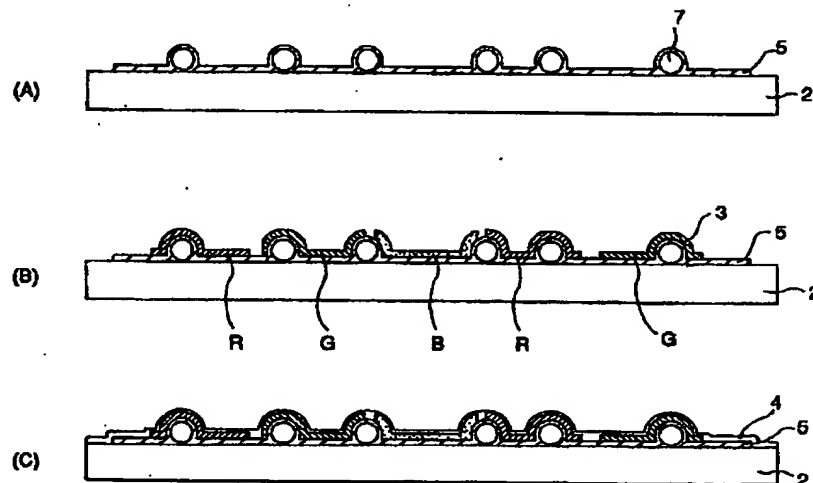
【図4】 本発明の液晶表示装置を示す図である。

【図5】 従来の液晶表示装置を示す図である。

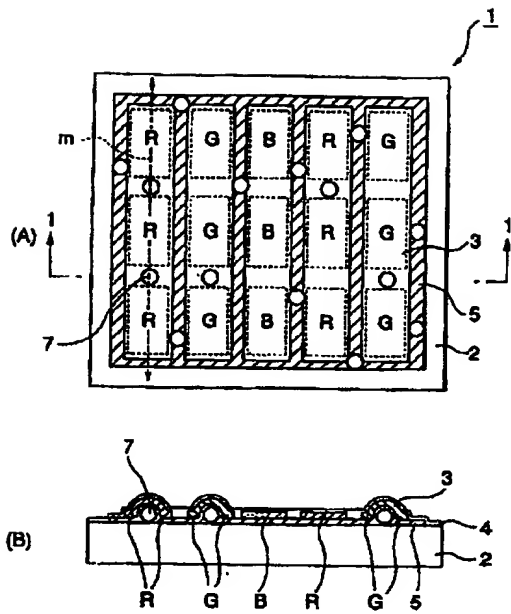
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 液晶用カラーフィルタ |
| 2 | 透明基板 |
| 3 | 着色層 |
| 4 | 透明導電膜層 |
| 5 | ブラックマトリクス層 |
| 6 | オーバーコート層 |
| 7 | 突起部 |
| 8 | スペーサー |
| 10 | 液晶表示装置 |
| 11 | 対向基板 |
| 12 | 絶縁層 |
| 13 | 封止剤 |
| 15 | 液晶 |

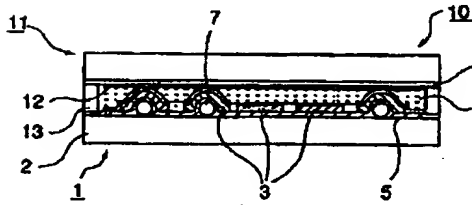
【図2】



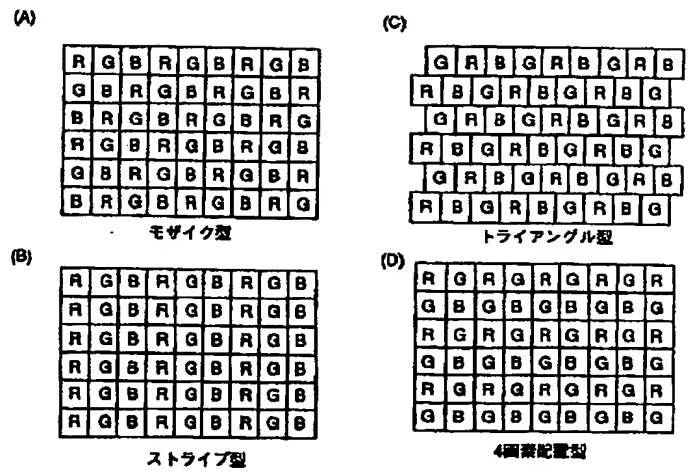
【図1】



【図4】



【図3】



【図5】

